

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005年9月29日 (29.09.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/091386 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H01L 33/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/005232
- (22) 国際出願日: 2005年3月23日 (23.03.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2004-086667 2004年3月24日 (24.03.2004) JP  
特願2004-285726 2004年9月30日 (30.09.2004) JP  
特願2004-347348 2004年11月30日 (30.11.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東芝ライテック株式会社 (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1408640 東京都品川区東品川四丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 森山 巖興 (MORIYAMA, Takayoshi) [JP/JP]; 〒1408640 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内 Tokyo (JP). 中西 晶子 (NAKANISHI, Akiko)

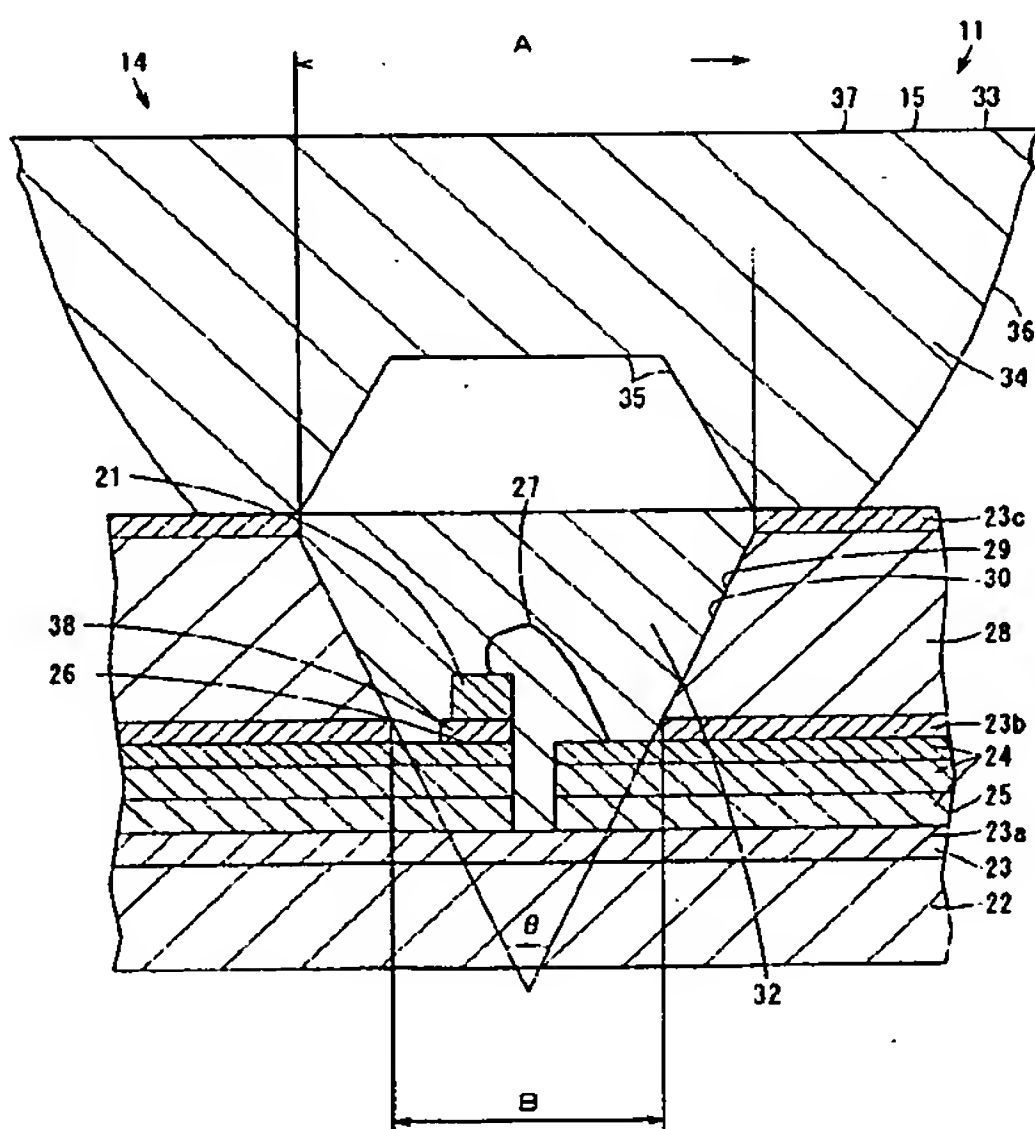
[JP/JP]; 〒1408640 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内 Tokyo (JP). 岩本 正己 (IWAMOTO, Masami) [JP/JP]; 〒1408640 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内 Tokyo (JP). 野木 新治 (NOGI, Shinji) [JP/JP]; 〒1408640 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内 Tokyo (JP). 小川 光三 (OGAWA, Kozo) [JP/JP]; 〒1408640 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内 Tokyo (JP). 清水 恵一 (SHIMIZU, Keiichi) [JP/JP]; 〒1408640 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内 Tokyo (JP). 斉藤 明子 (SAITOU, Akiko) [JP/JP]; 〒1408640 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内 Tokyo (JP). 川島 淨子 (KAWASHIMA, Seiko) [JP/JP]; 〒1408640 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内 Tokyo (JP). 三瓶 友広 (SANPEI, Tomohiro) [JP/JP]; 〒1408640 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内 Tokyo (JP). 戸田 雅宏 (TODA, Masahiro) [JP/JP]; 〒1408640 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 榊澤 襄, 外 (KABASAWA, Joo et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿三丁目1番22号 NSOビル Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: LIGHTING SYSTEM

(54) 発明の名称: 照明装置



(57) Abstract: A lighting system (11) enabling the suppression of peeling and warpage of a reflector (28) by increasing heat-releasing property. The reflector (28) having a storage part (29) for storing a light emitting diode element (21) is disposed on a substrate (22), a visible light converting layer (32) is formed on the storage part (29), and a lens (33) is disposed on the reflector (28). A circuit pattern (25), the light emitting diode element (21), the reflector (28), the visible light converting layer (32), and the lens (33) are disposed on the substrate (22), and the reflector (28) and the lens (33) are adhered to each other with a same type of adhesive agent (23). Thus, since the heat-releasing property of the system can be increased, the peeling and warpage of the reflector (28) can be suppressed and, accordingly, the optical characteristics of the system can be maintained.

(57) 要約: 放熱性を向上させ、反射体28などの剥離や反りを抑制した照明装置11を提供する。基板22上に発光ダイオード素子21を收容する收容部29を有する反射体28を配設し、收容部29に可視光変換層32を形成し、反射体28上にレンズ33を配設する。基板22上に、回路パターン25、発光ダイオード素子21、反射体28、可視光変換層32、レンズ33を配設し、さらに反射体28およびレンズ33はそれぞれ同種の接着剤23によって接着する。これにより、放熱性を向上でき、反射体28などの剥離や反りを抑制でき、光学特性を

WO 2005/091386 A1

維持できる。



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,

BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 照明装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、発光素子を光源とする照明装置に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、発光素子として例えば固体発光素子である発光ダイオード素子を光源とする照明装置では、基板の表面に複数の窪み状の収容部を形成し、これら収容部の内面に金属膜を形成し、各収容部には発光ダイオード素子を配設するとともにこの発光ダイオード素子を被覆するように透明樹脂層を充填している。

[0003] この照明装置では、発光ダイオード素子の点灯時に温度が高くなり過ぎると発光ダイオード素子の発光効率が低下してしまうため、基板には金属製基板、またはエポキシ樹脂やそれにアルミナを含ませたコンポジット基板を用いて効率よく放熱させたり、発光ダイオード素子を順次点灯させ、熱分布を拡散させるようにして温度上昇を防止している(例えば、特許文献1参照。)

特許文献1:特開2002-344031号公報(第4-5頁、図2A-5B)

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0004] また、反射効率を高めるために基板の収容部の内面に金属膜を形成しているが、この収容部の内面に金属膜を均等に形成するのは困難性を有し、また、熱的影響、長期使用により金属膜の劣化が発生すると、所定の反射効率を得ることができなくなる。

[0005] そこで、基板とは別に耐熱性および反射効率のよい反射体を用いることが考えられるが、基板と別にすることで放熱性が低下することが考えられ、また、熱的影響、長期使用などにより、反射体に基板からの剥離や反りが発生して光学特性が損なわれることが考えられる。

[0006] 本発明は、このような点に鑑みなされたもので、基板上に反射体などを配設する構造であっても、放熱性を向上できて、反射体などの剥離や反りを抑制して光学特性を

維持できる照明装置を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

- [0007] 請求項1記載の照明装置は、基板と;基板上に形成された回路パターンと;回路パターン上に電氣的に接続された発光素子と;発光素子を收容する收容部、および收容部の内面に反射面を有し、回路パターンを形成した基板上に接着剤によって接着された反射体と;反射体の收容部に発光素子を被覆して設けられた可視光変換層と;反射体上に、基板上に設けられた接着剤と同種の接着剤によって接着されたレンズとを具備しているものである。
- [0008] そして、基板上に回路パターン、発光素子、反射体、可視光変換層およびレンズを配置し、さらに反射体およびレンズはそれぞれ同種の接着剤によって接着することにより、放熱性が向上し、基板と反射体とレンズとの間での剥離や反りが抑制されて光学特性が維持されるとともに、可視光変換層やレンズの劣化が抑えられて光取出効率が向上する。また、使用する接着剤を同種としているので、レンズの取り付けも基板の製造の際に効率的に行える。なお、基板は、アルミニウム等の熱伝導性の良好なものが望ましく、これは、発光素子からの熱を伝導して放熱することができるからであり、発光素子は熱の影響により発光効率の低下、色温度の変化が見られるため、放熱性を良くすると、この問題が低減される。また、収納部は反射体だけでなく基板側にも形成されていてもよい。回路パターンとは、例えば、絶縁層上に形成された導電層であり、1層でも複数層で構成してもよい。
- [0009] 請求項2記載の照明装置は、請求項1記載の照明装置において、基板と;基板上に形成された回路パターンと;回路パターン上に電氣的に接続された発光素子と;発光素子を收容する收容部、および收容部の周囲に形成された反射体側嵌合部を有し、回路パターンを形成した基板上に形成された反射体と;反射体の收容部に発光素子を被覆して設けられた可視光変換層とを具備しているものである。
- [0010] そして、基板上に回路パターンを形成しさらに反射体をも形成したので、基板と反射体との熱伝導性が良好になり、基板と反射体との温度差が低減されるとともに放熱性が向上され、基板と反射体との剥離が抑制されて光学特性が維持される。しかも、反射体の発光素子を收容する收容部の周囲に形成した反射体側嵌合部を利用する

ことにより、例えばレンズの取り付けが可能となり、発光素子および反射体とレンズとが正確に位置合わせされて光学特定が安定する。なお、反射体は、例えば基板に樹脂を流し込んで一体的に成形することにより、一体化されている。反射体側嵌合部は、凹状でも凸状でもよい。回路パターンとは、例えば、絶縁層上に形成された導電層であり、1層でも複数層で構成してもよい。

[0011] 請求項3記載の照明装置は、請求項2記載の照明装置において、反射体の反射体側嵌合部に嵌合するレンズ側嵌合部を有し、反射体に対して嵌合状態で溶着されたレンズを具備しているものである。

[0012] そして、反射体の反射体側嵌合部にレンズのレンズ側嵌合部を嵌合して溶着することにより、発光素子および反射体とレンズとが正確に位置合わせされて光学特定が安定し、反射体にレンズが確実に固定される。なお、溶着とは、例えばレーザ溶接、超音波溶接など、基板とレンズとの接合部分を溶かして固着することをいう。

[0013] 請求項4記載の照明装置は、請求項2または3記載の照明装置において、基板は、複数の発光素子を配設する複数の発光素子配設部、および複数の発光素子配設部間に形成された係止部付き貫通孔を有し、反射体は、発光素子からの光を反射する基板上に形成された反射部、および基板の係止部付き貫通孔に樹脂を流して反射部と一体的に成形された支持部を有しているものである。

[0014] そして、反射体は、基板の係止部付き貫通孔に樹脂を流して成形された支持部によって基板に支持することにより、反射体の剥離がより確実に抑制されて光学特性が維持される。なお、係止部付き貫通孔は、発光素子配設部間に形成されるが、発光素子配設部間の略中央部に形成するのが好適であり、これは、係止部付き貫通孔に配設される反射体の支持部を全体として均等に支持することが可能となるからである。また、係止部付き貫通孔は、反射体の支持部が基板から抜けないようにすれば、発光素子配設部間に形成されるものでなくてもよい。

[0015] 請求項5記載の照明装置は、請求項1ないし4いずれか一記載の照明装置において、收容部は、レンズ側の開口径をA、基板側の開口径をB、深さをh、基板側からレンズ側へ向けて拡開する角度を $\theta$ としたとき、 $\theta = \tan^{-1}\{h/(A-B)\} > 45^\circ$  となる関係を有するものである。



- [0016] そして、収容部が、レンズ側の開口径をA、基板側の開口径をB、深さをh、基板側からレンズ側へ向けて拡開する角度を $\theta$ としたとき、 $\theta = \tan^{-1}\{h/(A-B)\} > 45^\circ$  となる関係を有するので、発光素子の寸法や種類にかかわらず、収容部からの光取出効率が最適化され、収容部の設計が容易になる。
- [0017] 請求項6記載の照明装置は、請求項1ないし5いずれか一記載の照明装置において、可視光変換層は、可視光変換物質がシリコン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂のいずれか1つに分散されて形成されたものである。
- [0018] そして、可視光変換層は、可視光変換物質をシリコン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂のいずれか1つに分散したことにより、可視光領域の光が容易に取り出せる。
- [0019] 請求項7記載の照明装置は、請求項1ないし5いずれか一記載の照明装置において、反射体の収容部に発光素子を被覆して二層の樹脂層が形成され、可視光変換層は、二層の樹脂層のうちの上層の樹脂層であって、可視光変換物質がシリコン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂のいずれか1つに沈降されて形成されたものである。
- [0020] そして、反射体の収容部に発光素子を被覆して形成された二層の樹脂層のうちの上層の樹脂層は、可視光変換物質をシリコン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂のいずれか1つに沈降した可視光変換層であることにより、可視光領域の光が容易に多く取り出せ、光取出効率が高められる。

#### 発明の効果

- [0021] 請求項1記載の照明装置によれば、基板上に回路パターン、発光素子、反射体、可視光変換層およびレンズを配置し、さらに反射体およびレンズはそれぞれ同種の接着剤によって接着しているので、放熱性を向上でき、基板と反射体とレンズとの間での剥離や反りを抑制できて光学特性を維持できるとともに、可視光変換層やレンズの劣化を抑えて光取出効率を向上できる。また、使用する接着剤を同種としているので、レンズの取り付けも基板の製造の際に効率的にできる。
- [0022] 請求項2記載の照明装置によれば、基板上に回路パターンを形成しさらに反射体をも形成したので、基板と反射体との熱伝導性が良好になり、基板と反射体との温度

差を低減できるとともに放熱性を向上でき、基板と反射体との剥離を抑制できて光学特性を維持でき、しかも、反射体の発光素子を収容する収容部の周囲に形成した反射体側嵌合部を利用することにより、例えばレンズを取り付けることができるため、発光素子および反射体とレンズとを正確に位置合わせできて光学特定を安定させることができ、反射体にレンズを確実に固定できる。

[0023] 請求項3記載の照明装置によれば、請求項2記載の照明装置の効果に加えて、反射体の反射体側嵌合部にレンズのレンズ側嵌合部を嵌合して溶着したので、発光素子および反射体とレンズとを正確に位置合わせできて光学特定を安定させることができ、反射体にレンズを確実に固定できる。

[0024] 請求項4記載の照明装置によれば、請求項2または3記載の照明装置の効果に加えて、反射体は、基板の係止部付き貫通孔に樹脂を流して成形された支持部によって基板に支持できるため、反射体の剥離をより確実に抑制できて光学特性を維持できる。

[0025] 請求項5記載の照明装置によれば、請求項1ないし4いずれか一記載の照明装置の効果に加えて、収容部が、レンズ側の開口径をA、基板側の開口径をB、深さをh、基板側からレンズ側へ向けて拡開する角度を $\theta$ としたとき、 $\theta = \tan^{-1}\{h/(A-B)\} > 45^\circ$  となる関係を有するので、発光素子の寸法や種類にかかわらず、収容部からの光取出効率を最適化でき、収容部の設計を容易にすることができる。

[0026] 請求項6記載の照明装置によれば、請求項1ないし5いずれか一記載の照明装置の効果に加えて、可視光変換層は、可視光変換物質をシリコン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂のいずれか1つに分散したもので、可視光領域の光を容易に取り出すことができる。

[0027] 請求項7記載の照明装置によれば、請求項1ないし5いずれか一記載の照明装置の効果に加えて、反射体の収容部に発光素子を被覆して形成された二層の樹脂層のうちの上層の樹脂層は、可視光変換物質をシリコン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂のいずれか1つに沈降した可視光変換層であるので、可視光領域の光を容易に多く取り出すことができ、光取出効率を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明の第1の実施の形態を示す照明装置の発光モジュールの断面図である。

[図2]同上発光モジュールの正面図である。

[図3]同上照明装置の正面図である。

[図4]同上は発光モジュールの材料の組合せ例の説明図である。

[図5]本発明の第2の実施の形態を示す照明装置の発光ダイオード素子の実装構造の断面図である。

[図6]本発明の第3の実施の形態を示す照明装置の発光ダイオード素子の実装構造の断面図である。

[図7]本発明の第4の実施の形態を示す照明装置の発光モジュールの断面図である。

[図8]本発明の第5の実施の形態を示す照明装置の断面図である。

[図9]本発明の第6の実施の形態を示す照明装置の断面図である。

[図10]本発明の第7の実施の形態を示す照明装置の発光モジュールの正面図である。

[図11]同上発光モジュールの断面図である。

[図12]本発明の第8の実施の形態を示す照明装置の発光モジュールの断面図である。

[図13]本発明の第9の実施の形態を示す照明装置の発光モジュールの一部の断面図である。

[図14]同上照明装置の基板の平面図である。

[図15]同上照明装置の発光モジュールおよび器具本体の断面図である。

[図16]同上照明装置の発光モジュールおよび器具本体の平面図である。

#### 符号の説明

- [0029]
- 11 照明装置
  - 21 発光素子としての発光ダイオード素子
  - 22 基板
  - 23 接着剤



- 25 回路パターン
- 28 反射体
- 29 収容部
- 30 反射面
- 32 可視光変換層
- 33 レンズ
- 40, 41 樹脂層
- 62 係止部付き貫通孔
- 63 係止部
- 64 反射部
- 65 支持部
- 71 照明装置
- 81 基板
- 82 発光素子としての発光ダイオード素子
- 90 回路パターン
- 83 反射体
- 98 収容部
- 99 反射面
- 100 可視光変換層
- 101 反射体側嵌合部
- 103 レンズ
- 110 レンズ側嵌合部

#### 発明を実施するための最良の形態

[0030] 以下、本発明の各実施の形態を図面を参照して説明する。

[0031] 図1ないし図4に第1の実施の形態を示し、図1は照明装置の発光モジュールの断面図、図2は発光モジュールの正面図、図3は照明装置の正面図、図4は発光モジュールの材料の組合せ例の説明図である。

[0032] 図3において、11は照明装置で、この照明装置11は、四角形で薄形に形成された

器具本体12を有し、この器具本体12の表面に四角形の開口部13が形成され、この開口部13内に四角形の複数の発光モジュール14がマトリクス状に配列され、これら複数の発光モジュール14によって発光面15が形成されている。

- [0033] 図1に示すように、各発光モジュール14は、発光素子としての固体発光素子であるチップ状の発光ダイオード素子21を有しており、これら複数の発光ダイオード素子21が、例えば、ガラスエポキシ樹脂、アルミニウムおよび窒化アルミニウムなどの高熱伝導性を有する材料で形成された基板22の一面である表面側にマトリクス状に配設されている。
- [0034] この基板22の一面には、弾性率がエポキシ樹脂より低くエンジニアリングプラスチックより高いとともに絶縁性および熱伝導性を有する熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂である絶縁層としての接着剤23が塗布され、この接着剤23で形成される第1の絶縁層23aを介して、例えば銅、金およびニッケルなどの導電層24が接着配置されている。この導電層24によって回路パターン25が形成され、この回路パターン25上に発光ダイオード素子21を実装する発光素子配設部26がマトリクス状に形成されている。各発光素子配設部26においては、発光ダイオード素子21の一方の電極が回路パターン25の一方の極パターンに接続層38としての銀ペーストによるダイボンディングによって接続され、他方の電極が回路パターン25の他方の極パターンにワイヤボンディングによるワイヤ27によって接続されている。
- [0035] 基板22の一面側には、第1の絶縁層23aと同種の接着剤23で形成される第2の絶縁層23bを介して、例えばガラスエポキシ樹脂、エンジニアリングプラスチック、アルミニウムおよび窒化アルミニウムなどの高耐熱性および高反射特性を有する材料で形成された反射体28が接着配置されている。この反射体28には、各発光素子配設部26に対応して各発光ダイオード素子21がそれぞれ収容状態に配設される複数の収容部29が開口形成されている。各収容部29は、基板22側に対して反対側であるレンズ33側つまり表面側の開口径Aが、基板22側つまり裏面側の開口径Bより大きく、基板22側からレンズ33側つまり裏面側から表面側へ向けて拡開されており、収容部29内に臨んで傾斜した反射面30が形成されている。反射面30には、例えば白色の酸化チタン、銅、ニッケル、アルミニウムなどの光反射率の高い反射膜を形成してもよい。

- [0036] 収容部29の形状は、基板22に対して反対のレンズ33側の開口径をA、基板22側の開口径をB、収容部29の深さをh、基板22からレンズ33側へ向けて拡開する角度を $\theta$ としたとき、 $\theta = \tan^{-1}\{h / (A - B)\} > 45^\circ$  となる関係を有している。
- [0037] 収容部29には、発光ダイオード素子21を被覆するように可視光変換層32が充填形成されている。この可視光変換層32は、発光ダイオード素子21からの紫外線を可視光に変換する蛍光体などの可視光変換物質を例えばシリコン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂などに分散されて形成されている。
- [0038] 反射体28の表面側には、第1の絶縁層23aおよび第2の絶縁層23bと同種の接着剤23で形成される第3の絶縁層23cを介して、例えばポリカーボネートおよびアクリル樹脂などの透光性樹脂で形成されたレンズ33が配設されている。基板22に熱硬化性樹脂を使用した場合には、これと同種の熱硬化性樹脂をレンズ33の材料に使用する。また、基板22に熱可塑性樹脂を使用した場合には、これと同種の熱可塑性樹脂をレンズ33の材料に使用する。
- [0039] レンズ33は、各発光ダイオード素子21に対応してレンズ形状に形成されたレンズ部34を有し、各レンズ部34には、収容部29に対向して光が入射する凹状の入射面35が形成され、この入射面35に入射した光を反射させる反射面36、入射面35に入射した光および反射面36で反射する光が出射する出射面37が形成されている。これら複数のレンズ部34の出射面37で発光モジュール14に共通な発光面15を形成している。
- [0040] また、図4には、基板22、接着剤23（第1の絶縁層23a、第2の絶縁層23b、第3の絶縁層23c）、導電層24、反射体28、レンズ33の材料の組み合わせの組合せ例1、2、3、4を示す。組合せ例2、3、4は組合せ例1に対して異なる材料の組み合わせのみを示している。
- [0041] そして、発光ダイオード素子21を点灯させることにより、発光ダイオード素子21の光が可視光変換層32に入射し、この可視光変換層32に入射した光が収容部29からレンズ33の入射面35に直接入射するか、反射面30や基板22の一面で反射して収容部29からレンズ33の入射面35に入射し、レンズ33を通じて出射面37つまり発光面15から出射する。
- [0042] この発光ダイオード素子21の点灯時、発光ダイオード素子21の発熱は基板22、導

電層24、反射体28、レンズ33などに伝わるが、これら基板22、導電層24、反射体28、レンズ33の材料の違いによって熱膨脹差が生じる。これら基板22、導電層24、反射体28、レンズ33の間を、弾性率がエポキシ樹脂より低く、エンジニアリングプラスチックより高い熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂である同種の接着剤23によって接着固定しているため、熱膨脹差を吸収し、剥離の発生を抑制し、確実に接着固定状態を維持できる。

[0043] また、基板22上に、導電層24、発光ダイオード素子21、反射体28、可視光変換層32、およびレンズ33を配置し、さらに反射体28およびレンズ33はそれぞれ同種の接着剤23によって接着しているので、基板22からの放熱性を向上でき、基板22と反射体28とレンズ33との間での剥離や反りを抑制できて光学特性を維持できるとともに、可視光変換層32やレンズ33などの劣化を抑え、光取出効率の向上を図ることができる。また、使用する接着剤23を同種とするものとしているので、レンズ33の取り付けも基板製造の際に行うことができ、効率的である。

[0044] また、収容部29の形状を、レンズ33側の開口径をA、基板22側の開口径をB、収容部29の深さをh、基板22側からレンズ33側へ向けて拡開する角度を $\theta$ としたとき、 $\theta = \tan^{-1}\{h / (A - B)\} > 45^\circ$  となる関係に規定していることにより、発光ダイオード素子21の寸法や種類にかかわらず、収容部29からの光取出効率を最適化でき、収容部29の設計を容易にすることができる。

[0045] また、収容部29に発光ダイオード素子21を被覆する可視光変換層32を設けたので、例えば紫外線を可視光に変換して、可視光領域の光を多く取り出すことができ、光取出効率を高めることができる。この可視光変換層32は、可視光変換物質をシリコン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂のいずれか1つに分散したもので、容易に形成できる。

[0046] なお、発光ダイオード素子21の配設方法としては、図5の第2の実施の形態に示すように、錫の導電層24に、発光ダイオード素子21の一方の電極を金／錫の接続層38によって接続してもよい。

[0047] また、発光ダイオード素子21の配設方法としては、図6の第3の実施の形態に示すように、発光ダイオード素子21を面実装する場合、錫の導電層24の回路パターン25

の両極パターンに、発光ダイオード素子21の両電極を金バンプの接続層38によって接続してもよい。

[0048] 次に、図7に第4の実施の形態を示す。図7は照明装置の発光モジュールの断面図である。なお、照明装置11の基本構成は、第1の実施の形態と同様である。

[0049] 収容部29の底部である発光素子配設部26に形成された導電層24の回路パターン25に発光ダイオード素子21の一方の電極が銀ペーストの接続層38によるダイボンディングによって接続され、発光ダイオード素子21の他方の電極がワイヤ27によるワイヤボンディングによって接続されている。

[0050] 収容部29には発光ダイオード素子21を被覆する透明な二層の樹脂層40、41が形成されている。発光ダイオード素子21を直接被覆する下層の樹脂層40は、紫外線に強く、弾性を有する例えばシリコン樹脂が用いられ、発光ダイオード素子21からの可視光や紫外線を拡散させる拡散剤が分散されている。また、上層の樹脂層41は、シリコン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂などが用いられ、発光ダイオード素子21からの紫外線を可視光に変換する蛍光体などの可視光変換物質を沈降した可視光変換層32として構成されている。

[0051] そして、収容部29に設けた発光ダイオード素子21を被覆する二層の樹脂層40、41のうちの上層の樹脂層41は、可視光変換物質を沈降した可視光変換層32であるので、可視光領域の光を容易に多く取り出すことができ、光取出効率を高めることができる。

[0052] 可視光変換物質を沈降させたので、下層の樹脂層40から照射される可視光および紫外線を可視光変換物質に効率よく照射でき、また、上層の樹脂層41の厚みを任意に設定できる。

[0053] 下層の樹脂層40に拡散剤を混入したので、発光ダイオード素子21から放射される光を上層の樹脂層41との境界面に対して均一に照射できる。

[0054] なお、二層の樹脂層40、41の境界面にワイヤ27が位置すると、色むらの発生原因となる。ワイヤ27の高さ位置は、発光ダイオード素子21の高さ、ワイヤ27の硬さや作業性などから決まる。そのため、発光ダイオード素子21の高さが約75  $\mu\text{m}$ で、収容部29の底面からワイヤ27の最高位までの高さが200  $\mu\text{m}$ の場合には、下層の樹脂層40の



厚さを250  $\mu\text{m}$ 、上層の樹脂層41の厚さを750  $\mu\text{m}$ とすることが好ましく、また、収容部29の底面からワイヤ27の最高位までの高さが425  $\mu\text{m}$ の場合には、下層の樹脂層40の厚さを475  $\mu\text{m}$ 、上層の樹脂層41の厚さを525  $\mu\text{m}$ とすることが好ましい。したがって、収容部29の深さは800ー1200  $\mu\text{m}$ が最適であり、より好ましく1000  $\mu\text{m}$ である。

[0055] また、下層の樹脂層40に何も混入しなければ、発光ダイオード素子21から放射される光の減衰を最小限にできる。

[0056] また、下層の樹脂層40に $10^{-9}\text{m}$ 以下のフィラーである無機のナノ粒子を分散させる。ナノ粒子としては、50nm以下の狭い粘度分布のコントロールされたナノシリカなどが用いられ、重量成分は0.1%ー60%であり、可視光透過率は50%ー90%である。

[0057] このように、樹脂層40に無機のナノ粒子を分散させることにより、基板22、反射体28およびレンズ33などへの熱伝達率が向上し、放熱性を向上できる。

[0058] 次に、図8に第5の実施の形態を示す。図8は照明装置の断面図である。なお、照明装置11の基本構成は、第1の実施の形態と同様である。

[0059] 基板22、反射体28およびレンズ33を位置決め固定するとともに熱を放熱させる例えばアルミニウムなどの金属製のケース44を備えている。このケース44には、基板22が面接触する基部45が形成され、この基部45の両側から基板22、反射体28およびレンズ33の両側面を保持する側面部46が立上形成され、これら側面部46の先端にレンズ33に係合して基部45との間で基板22、反射体28およびレンズ33を挟持する爪部47が形成されている。

[0060] そして、ケース44により、基板22、反射体28およびレンズ33を位置決め固定できるとともに、放熱性を向上できる。

[0061] また、基板22と反射体28との間、および反射体28とレンズ33との間に凹凸係合する図示しない凹凸係合部を設けることにより、基板22と反射体28との間、および反射体28とレンズ33との間の位置関係を常に一定に保つことができ、光学特性を安定させることができる。

[0062] 次に、図9に第6の実施の形態を示す。図9は照明装置の断面図である。なお、照

明装置11の基本構成は、第1の実施の形態と同様である。

- [0063] 発光モジュール14の表面側であり、本実施の形態では反射体28の表面に蛍光体を含有した0.5mm程度の厚みの樹脂シート50を貼り付ける。
- [0064] この樹脂シート50を貼り付ける方法としては、収容部29に充填する樹脂層51を収容部29の開口面まで充填した状態で樹脂シート50を貼り付け、樹脂層51によって樹脂シート50を接着する。また、他の貼り付け方法としては、樹脂シート50の貼付面を半硬化状態として反射体28の表面に貼り付けた後、熱を加えて樹脂シート50を接着する。いずれの方法も、接着剤を使用せず、樹脂シート50を容易に接着することができる。
- [0065] また、樹脂シート50と樹脂層51との屈折率を略同じにすることにより、光取出効率を向上できる。
- [0066] また、樹脂シート50を貼り付けるのに接着剤を使用する場合には、接着剤の膜厚を樹脂シート50の厚みの1/4以下にする。接着剤の膜厚が樹脂シート50の厚みの1/4より厚いと、接着剤の応力が大きくなるため、樹脂シート50の剥離や変形が生じ易い。
- [0067] なお、前記実施の形態において、照明装置11は、複数の発光モジュール14をマトリクス状に配列して構成したが、これら発光モジュール14を一体に形成した1つの発光モジュールで構成してもよい。
- [0068] 次に、図10および図11に第7の実施の形態を示す。図10は発光モジュールの正面図、図11は発光モジュールの断面図である。なお、照明装置11の基本構成は、第1の実施の形態と同様である。
- [0069] 例えば金属製の基板22、この基板22上に配設された第1の絶縁層23a、この第1の絶縁層23a上に配設された回路パターン25などで基体61が形成されている。
- [0070] 基体61には、発光ダイオード素子21を配設するための回路パターン25に等間隔に形成された複数の発光素子配設部26、および隣り合う発光素子配設部26の間の中央部分に基板22を貫通して形成された係止部付き貫通孔62を有している。係止部付き貫通孔62には、反射体28やレンズ33などが配設される基板22の一面側に対して反対側である基板22の他面側の端部に、開口幅が広がる係止部63が拡開形成され

ている。

- [0071] 反射体28は、基板22の一面側に配設されて発光ダイオード素子21からの光を反射する反射部64、および係止部付き貫通孔62に貫通して配設される支持部65を有し、基体61上に配設されている。
- [0072] 反射体28の反射部64および支持部65は一体に成形されており、係止部付き貫通孔62に樹脂を流し込むことにより、結果的に樹脂が係止部63に周り込むので、支持部65が係止部63と嵌合して反射体28は基板22から抜けなくなる。
- [0073] そして、発光ダイオード素子21の点灯時において、発光ダイオード素子21の発熱が基板22、反射体28、レンズ33などに伝わり、これら基板22、反射体28、レンズ33の材料の違いによって熱膨脹差が生じる。このとき、係止部付き貫通孔62に貫通して配設される支持部65により、反射体28が基体61に支持されるため、放熱性を向上できるとともに、反射体28の剥がれ、反りを抑制することができ、光学特性を維持できる。
- [0074] 係止部付き貫通孔62は、発光素子配設部26の間の中央部分に形成するのが好適であり、これは、係止部付き貫通孔62に配設される反射体28の支持部65を全体として均等に支持することができるようになるからである。また、係止部付き貫通孔62は、発光素子配設部26の間に形成されるものでなくてもよい。
- [0075] なお、係止部付き貫通孔62としては、図12の第8の実施の形態に示すように、反射体28やレンズ33などが配設される基板22の一面側に対して反対側である基板22の他面側へ向けて拡開するテーパ形状のテーパ孔で構成してもよい。この場合には、テーパ孔自体で係止部63を形成する。テーパ孔は樹脂をスムーズに流し込む作用を有する。
- [0076] 次に、図13ないし図16に第9の実施の形態を示す。図13は照明装置の発光モジュールの一部の断面図、図14は照明装置の基板の平面図、図15は照明装置の発光モジュールおよび器具本体の断面図、図16は照明装置の発光モジュールおよび器具本体の平面図である。
- [0077] 図15および図16に示すように、照明装置71は、複数の発光モジュール72と、これら発光モジュール72を取り付ける器具本体73とを有している。
- [0078] 各発光モジュール72は、基板81、この基板81の一面81aに配置された複数の発光

素子として固体発光素子である発光ダイオード素子82、これら各発光ダイオード素子82の光を反射する反射体83、および各発光ダイオード素子82の光を制光するレンズ体84を有している。本実施の形態では、発光ダイオード素子82が基板81の縦横方向に3つずつ等間隔に配列され、つまりマトリクス状に配列されている。

[0079] 基板81は、好ましくはアルミニウムなどの高熱伝導性を有する材料で形成されており、あるいはガラスエポキシ樹脂、エンジニアリングプラスチック、窒化アルミニウムなどの高熱伝導性を有する材料で形成されている。基板81には、複数の発光ダイオード素子82を配置する実装域86、およびこの発光素子配置部86の1つの縁部から外方へ突出された差込部87を有し、差込部87の中央には四角形状の嵌合溝部88が形成されている。

[0080] 図13および図14に示すように、基板81の一面81aには、例えば、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂である接着剤や、無機金属粉など、絶縁性および熱伝導性を有する材料で、引張り弾性率が2000MPa以内で温度により変化し、厚さが75  $\mu$  m以下に絶縁層89が形成されている。絶縁層89の厚さが75  $\mu$  mより厚いと、基板81と反射体83との間での十分な熱伝導性が得られず、また、絶縁層89が薄いほど熱伝導性が良好になるが、絶縁層89の厚さの下限は絶縁性が得られる値とする。

[0081] 基板81の絶縁層89上には回路パターン90が形成され、この回路パターン90上に各発光ダイオード素子82が電氣的に接続されるとともに機械的に固定されている。この回路パターン90は、各発光ダイオード素子82の発光素子配設部91に対応してそれぞれ分割されていて、複数の発光ダイオード素子82を直列に接続可能なパターンに形成されている。隣り合う回路パターン90のうち、一方の回路パターン90の発光素子配設部91に発光ダイオード素子82が実装されてこの発光ダイオード素子82の一方の端子が電氣的に接続されるとともに機械的に固定され、他方の回路パターン90の接続位置92に発光ダイオード素子82の他方の電極がワイヤボンディングによって電氣的に接続される。

[0082] 複数の発光ダイオード素子82を直列接続したときに両端に位置する各回路パターン90aは、差込部87にそれぞれ延設され、その差込部87の各回路パターン90a上に



電極である受電部93がそれぞれ形成されている。すなわち、基板81の発光ダイオード素子82が配置される一面81aに受電部93が形成されている。

- [0083] 回路パターン90は、電気導電性および熱伝導性に優れた銅箔などの材料で絶縁層89上に形成された第1の金属層94、第1の金属層94上に形成されたニッケルメッキ層などの高反射金属層である第2の金属層95、第2の金属層95上に形成された電気導電性および熱伝導性に優れた銅メッキ層などの第3の金属層96を有し、第3の金属層96で発光素子配設部91、接続位置92および受電部93がそれぞれ形成されている。
- [0084] 図13および図15に示すように、反射体83は、基板81の一面81aの発光素子配置部86に直接密着して形成されているものであって、例えば、基板81の一面81aの発光素子配置部86の粗面に、ポリブチレンテレフタレート(PBT)やポリカーボネートなどの高耐熱性および高反射性を有する樹脂材料を流し込んで成形することにより、基板81に一体化されている。
- [0085] この反射体83には各発光ダイオード素子82の位置に対応して各発光ダイオード素子82を収容する複数の窪み部である収容部98が形成され、これら各収容部98には基板81側に対して反対のレンズ体84側に拡開して光を反射する反射面99が形成されている。収容部98内には、発光ダイオード素子82を被覆するように可視光変換層100が充填形成され、この可視光変換層100は、発光ダイオード素子82からの紫外線を可視光に変換する蛍光体などの可視光変換物質を例えばシリコン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂などに分散して形成されている。
- [0086] 反射体83の基板81とは反対側の表面には、各収容部98の周囲で収容部98の開口縁より少し外側に離間した位置に、溝状の反射体側嵌合部101が環状に形成されている。
- [0087] 図13、図15および図16に示すように、レンズ体84は、基板81の一面81aの発光素子配置部86に配置され、例えばポリカーボネートおよびアクリル樹脂などの透光性を有する樹脂材料で形成されている。このレンズ体84は、各発光ダイオード素子82の位置に対応して配置される複数のレンズ103を有し、各レンズ103には、発光ダイオード素子82および反射体83の反射面99に対向して光が入射する凹状の入射面104が



形成され、この入射面104から入射した光を反射させる反射面105、入射面104に入射した光および反射面105で反射する光を出射する出射面106が形成されている。これら複数のレンズ103は、出射面106側で連結されて一体形成され、一体の出射面106でレンズ体84の発光面107が形成されている。各レンズ103の反射面105は独立しており、これら各レンズ103の反射面105の外面の間には基板81側すなわち反射体83に臨んで隙間108が形成されている。

[0088] 各レンズ103には、入射面104と反射面105との間に、反射体83の表面に接合する環状の接合面109が形成され、この接合面109には反射体側嵌合部101に嵌合する凸状のレンズ側嵌合部110が環状に形成されている。そして、反射体83の反射体側嵌合部101にレンズ103のレンズ側嵌合部110を嵌合してレーザ溶接、超音波溶接などで溶着する。これにより、発光ダイオード素子82および反射体83とレンズ103とを正確に位置合わせできて光学特定を安定させることができ、反射体83にレンズ103を確実に固定できる。このとき、反射体83とレンズ103とは反射体83が溶けて溶着し、レンズ103は溶けず、レンズ103の光学特性が損なわれるのを防止できる。

[0089] また、図15および図16に示すように、器具本体73は、例えばガラスエポキシ樹脂、エンジニアリングプラスチック、アルミニウムおよび窒化アルミニウムなどの高熱伝導性を有する材料で形成された板状の本体部121を有し、この本体部121の一面である配置面121aに複数の発光モジュール72がその基板81の他面81bを接合して整列配置される。

[0090] 本体部121の配置面121aの縁部には、発光モジュール72の基板81の差込部87が差し込みおよび抜き外し可能に差し込まれる保持部122が配設されている。この保持部122は、本体部121の縁部に取り付けられた保持部材123を有し、この保持部材123と本体部121との間に差込部87が抜き差し可能とする差込溝124が形成されている。差込溝124には、各発光モジュール72の配置位置に対応して、差込部87の嵌合溝部88が嵌合する嵌合突部125が設けられ、この嵌合突部125の両側で本体部121の配置面121aに対向する保持部材123側に配線基板126がそれぞれ取り付けられ、これら各配線基板126にコネクタ127がそれぞれ取り付けられている。これら各コネクタ127は、各配線基板126に取り付けられるコネクタ本体128、このコネクタ本体128から本体部

121の配置面121aへ向けて突設された弾性変形可能なばね鋼で形成された端子片129を有している。基板81の差込部87を差し込んでいない状態で端子片129と本体部121の配置面121aとの間隔は基板81の差込部87の厚みより小さく設定され、基板81の差込部87を差し込む際に端子片129が弾性変形して差込部87の差し込みを許容し、基板81の差込部87を差し込んだ状態で各端子片129が差込部87の各受電部93に圧接して電氣的に接続される。したがって、各コネクタ127が給電部70として構成されている。

- [0091] また、照明装置71と、器具本体73の給電部130に接続されて発光モジュール72の発光ダイオード素子82を点灯させる図示しない点灯装置とを組み合わせることにより、照明装置が構成される。
- [0092] そして、照明装置71を組み立てる際には、発光モジュール72の基板81の他面81bを器具本体73の本体部121の配置面121aに接合して配置し、基板81を本体部121上で摺動させながら、基板81の差込部87の嵌合溝部88を保持部122の嵌合突部125に合わせて、基板81の差込部87を保持部122の差込溝124に差し込む。
- [0093] 基板81の差込部87を保持部122の差込溝124に差し込む過程で差込部87が各コネクタ127の端子片129に当接し、さらに基板81の差込部87を差し込み操作することで各コネクタ127の端子片129が弾性変形して差込部87を所定の差込位置まで差し込める。
- [0094] 差込部87を保持部122に差し込むことにより、差込部87の各受電部93に各コネクタ127の端子片129つまり各給電部130が圧接して電氣的に接続できる。
- [0095] このように、発光モジュール72の基板81の他面81bを器具本体73の本体部121に配置し、基板81の差込部87を保持部122に差し込むだけで、発光モジュール72を器具本体73に容易に取り付けることができる。
- [0096] 基板81の差込部87を保持部122に差し込んだ状態では、各コネクタ127の端子片129が基板81の差込部87を本体部121に押圧し、つまり保持部122が基板81を本体部121に押圧して保持し、基板81の他面81bを本体部121の配置面121aに密着させる。このように、基板81の他面81bが本体部121の配置面121aに密着することにより、発光モジュール72を位置決めできて指向性の強い発光ダイオード素子82の光の出射方

向を安定させることができるとともに、基板81から本体部121への放熱性を向上できる。

- [0097] そして、図示しない点灯装置から給電部120を通じて発光モジュール72に給電することにより、発光モジュール72の複数の発光ダイオード素子82を点灯させることができる。
- [0098] 複数の発光ダイオード素子82の点灯時に発生する熱は熱伝導性に優れた基板81に効率よく伝達でき、さらにこの基板81が本体部121に密着しているため、発光ダイオード素子82の熱を基板81から本体部121に効率よく伝達でき、放熱性を向上できる。
- [0099] しかも、基板81と反射体83との間に介在する絶縁層89を引張り弾性率が2000MPa以内で温度により変化し、厚さ75 $\mu$ m以下にしたので、基板81と反射体83との間の熱伝導性が良好になり、基板81と反射体83との温度差を低減し、つまり基板81と反射体83との間で熱膨張の差が大きく発生するのを低減し、基板81と反射体83との剥離を防止できる。
- [0100] 基板81上に樹脂を流し込んで成形することで基板81上に反射体83を直接密着させて形成できるので、この反射体83を接着剤で接着するための接着層が介在せず、基板81と反射体83との間での熱伝導性をより良好にできる。
- [0101] また、複数の発光ダイオード素子82を接続する複数の回路パターン90を同一面積に設けているため、複数の発光ダイオード素子82の放熱容量の差による温度差を少なくでき、複数の発光ダイオード素子82の明るさのばらつきを低減できる。
- [0102] また、複数の発光ダイオード素子82の熱は反射体83やレンズ体84にも伝わり、反射体83やレンズ体84から外部に放熱する。さらに、レンズ体84の各レンズ103間には反射体83に臨んで隙間108を設けているため、この隙間108を空気が流通し、反射体83やレンズ103で暖められた熱気と外気とで対流が発生し、放熱性を向上できる。
- [0103] また、反射体83の反射体側嵌合部101にレンズ103のレンズ側嵌合部110を嵌合して溶着しているので、発光ダイオード素子82および反射体83とレンズ103とを正確に位置合わせできて光学特定を安定させることができ、反射体83にレンズ103を確実に固定できる。
- [0104] 反射体83とレンズ103とは反射体83が溶けて溶着するので、レンズ103は溶けず、レ

レンズ103の光学特性が損なわれるのを防止できる。

[0105] また、メンテナンス時などには、発光モジュール72の基板81の差込部87を器具本体73の保持部122から抜き外すことにより、発光モジュール72の電気的および機械的な接続を解除して容易に取り外すことができる。

[0106] なお、反射体83の反射体側嵌合部101とレンズ103のレンズ側嵌合部103との嵌合構造を、反射体側嵌合部101を凹状、レンズ側嵌合部110を凸状としたが、凹凸を逆にしても同様の作用効果が得られる。

#### 産業上の利用可能性

[0107] 本発明は、屋内用や屋外用の固定照明、車両用の移動体照明などに利用される。

## 請求の範囲

- [1] 基板と;  
基板上に形成された回路パターンと;  
回路パターン上に電氣的に接続された発光素子と;  
発光素子を収容する収容部、および収容部の内面に反射面を有し、回路パターンを形成した基板上に接着剤によって接着された反射体と;  
反射体の収容部に発光素子を被覆して設けられた可視光変換層と;  
反射体上に、基板上に設けられた接着剤と同種の接着剤によって接着されたレンズと;  
を具備していることを特徴とする照明装置。
- [2] 基板と;  
基板上に形成された回路パターンと;  
回路パターン上に電氣的に接続された発光素子と;  
発光素子を収容する収容部、および収容部の周囲に形成された反射体側嵌合部を有し、回路パターンを形成した基板上に形成された反射体と;  
反射体の収容部に発光素子を被覆して設けられた可視光変換層と;  
を具備していることを特徴とする照明装置。
- [3] 反射体の反射体側嵌合部に嵌合するレンズ側嵌合部を有し、反射体に対して嵌合状態で溶着されたレンズを具備している  
ことを特徴とする請求項2記載の照明装置。
- [4] 基板は、複数の発光素子を配設する複数の発光素子配設部、および複数の発光素子配設部間に形成された係止部付き貫通孔を有し、  
反射体は、発光素子からの光を反射する基板上に形成された反射部、および基板の係止部付き貫通孔に樹脂を流して反射部と一体的に成形された支持部を有している  
ことを特徴とする請求項2または3記載の照明装置。
- [5] 収容部は、レンズ側の開口径をA、基板側の開口径をB、深さをh、基板側からレンズ側へ向けて拡開する角度を $\theta$ としたとき、 $\theta = \tan^{-1}\{h/(A-B)\} > 45^\circ$  となる関



係を有する

ことを特徴とする請求項1ないし4いずれか一記載の照明装置。

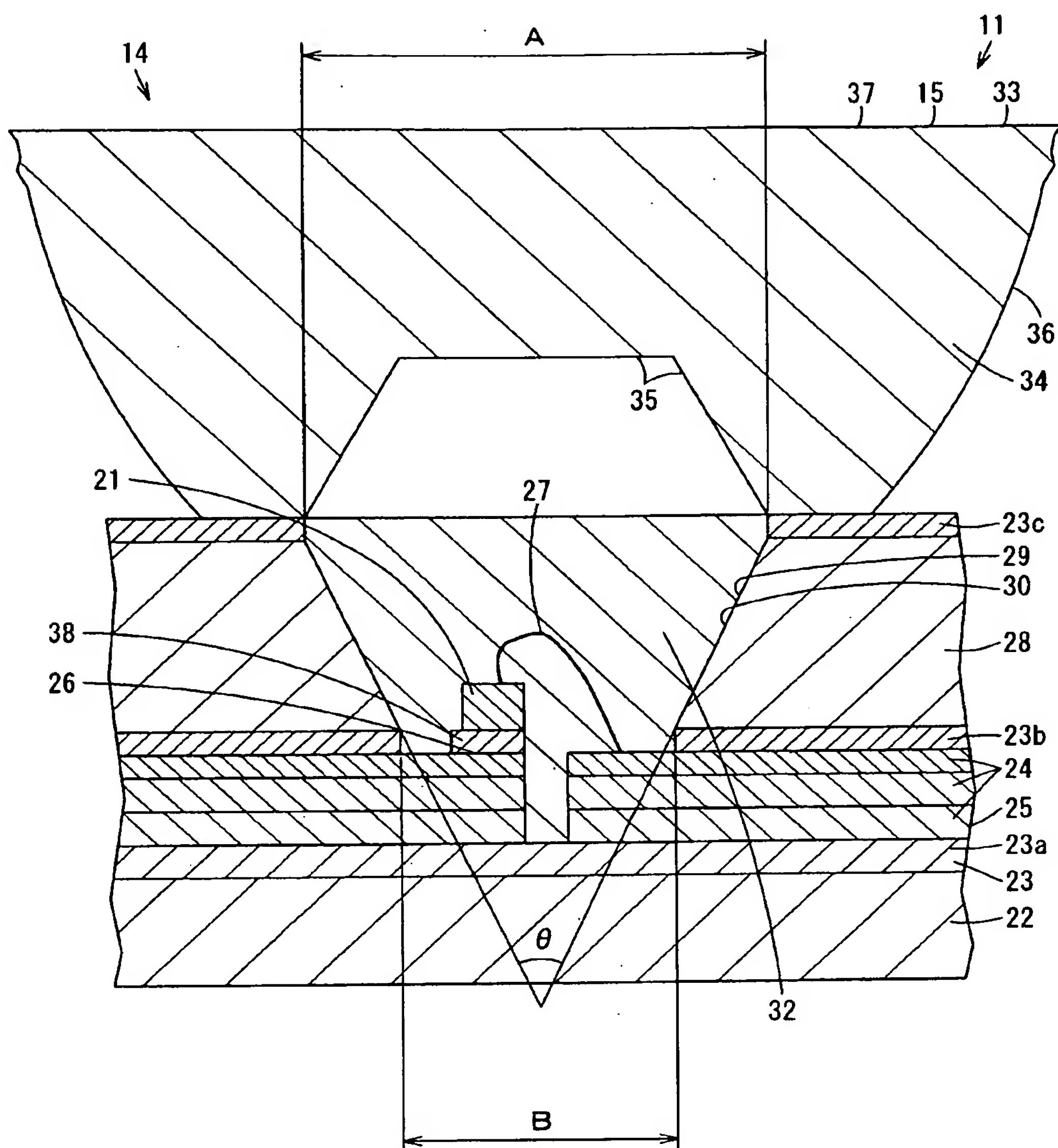
- [6] 可視光変換層は、可視光変換物質がシリコーン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂のいずれか1つに分散されて形成された

ことを特徴とする請求項1ないし5いずれか一記載の照明装置。

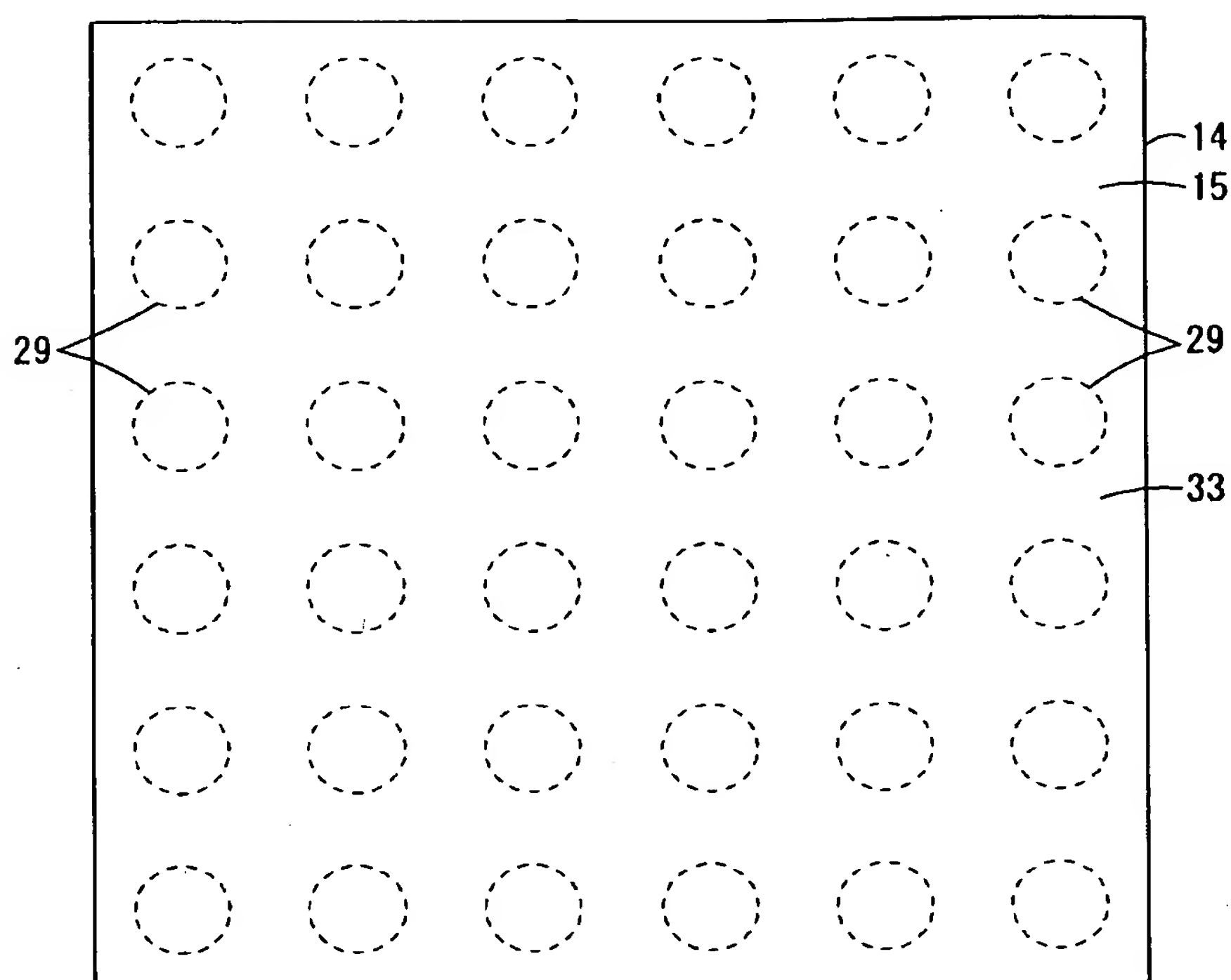
- [7] 反射体の収容部に発光素子を被覆して二層の樹脂層が形成され、  
可視光変換層は、二層の樹脂層のうちの上層の樹脂層であって、可視光変換物質がシリコーン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂のいずれか1つに沈降されて形成された

ことを特徴とする請求項1ないし5いずれか一記載の照明装置。

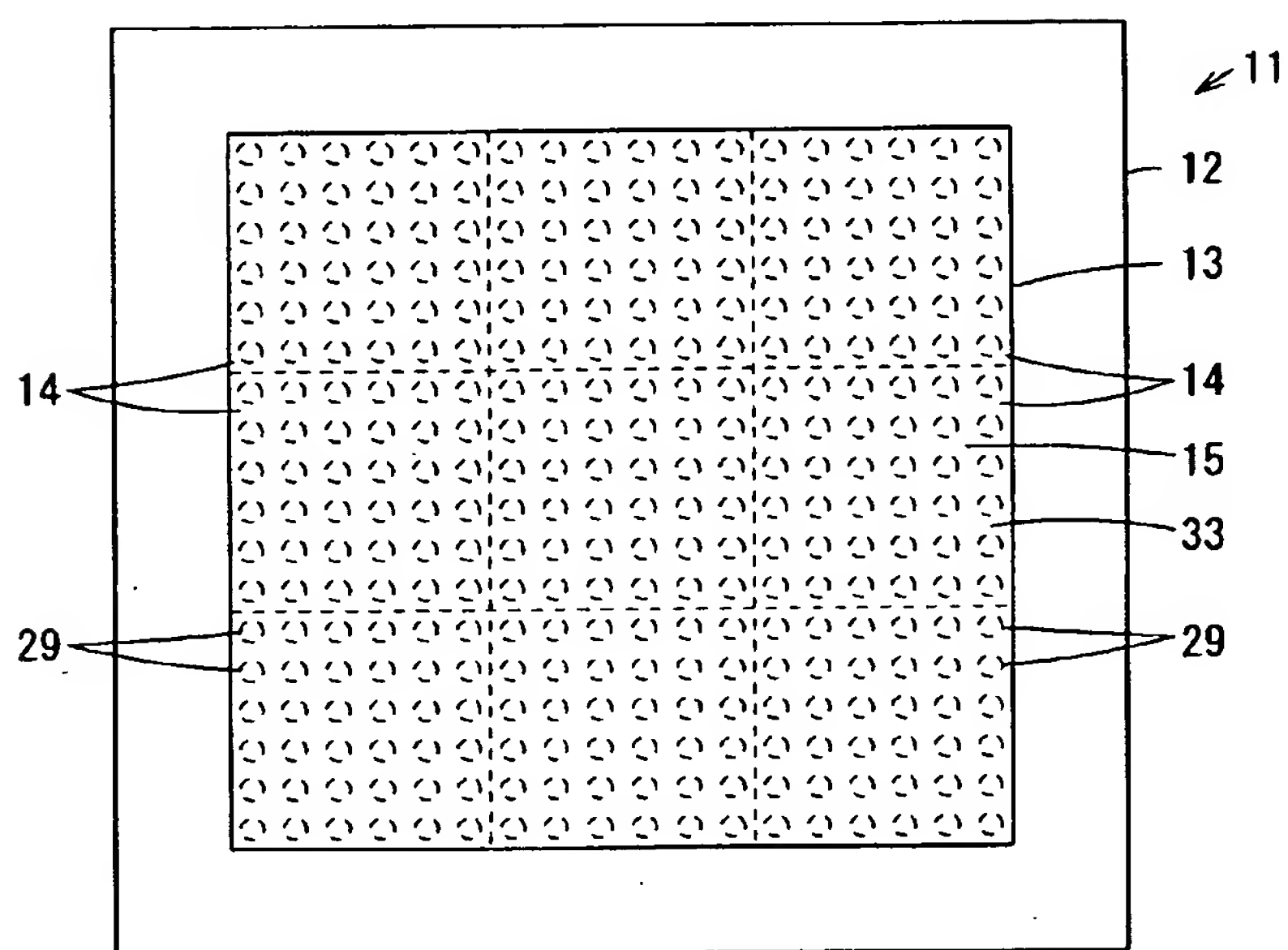
[図1]



[図2]



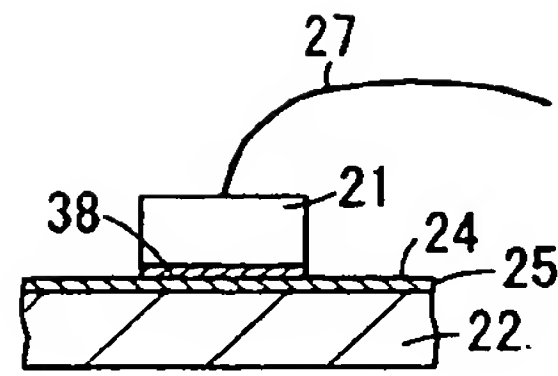
[図3]



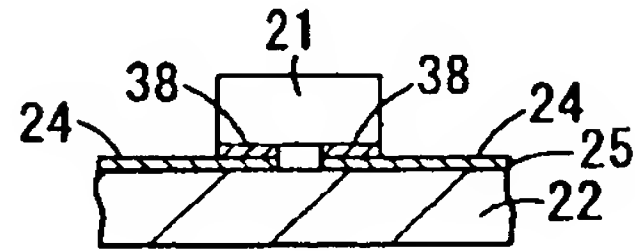
[図4]

構成	組合せ例 1	組合せ例 2	組合せ例 3	組合せ例 4
レンズ	エポキシ樹脂(100～130℃)	アクリル(120℃)	ポリブタジエン(110℃)	
接着剤(第3の絶縁層)	熱硬化性樹脂			
反射体	エポキシ樹脂(100～130℃)	ガラスエポキシ樹脂	アルミニウム	窒化アルミニウム
接着剤(第2の絶縁層)	熱硬化性樹脂			
導電パターン	Au/Ni/Cu			
接着剤(第1の絶縁層)	熱硬化性樹脂			
基板	アルミニウム	ガラスエポキシ樹脂	窒化アルミニウム	
LED	GaN系LED			
ダイボンディング	Agペースト(150℃)	Au/Sn	Au	

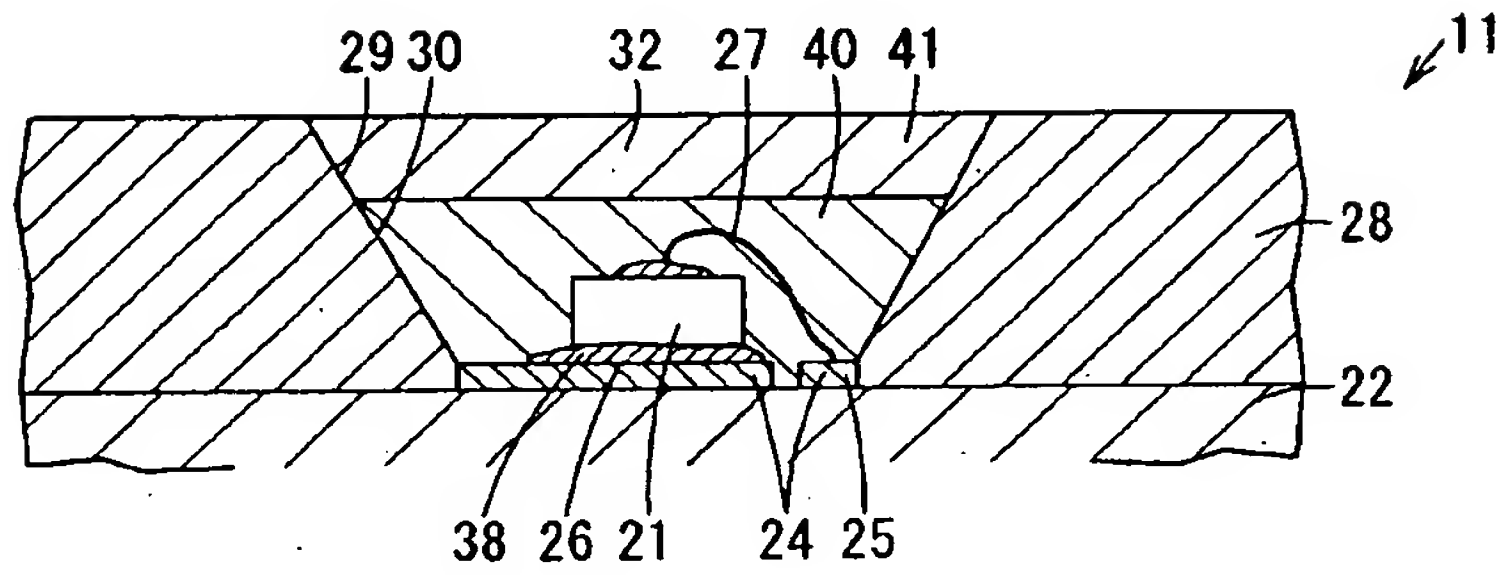
[図5]



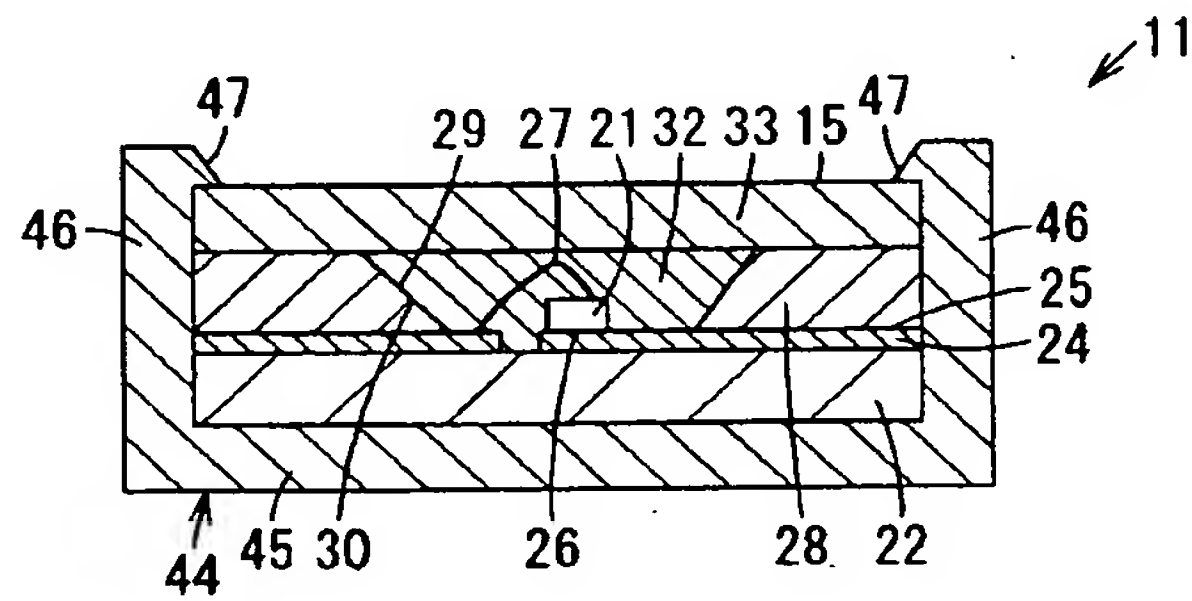
[図6]



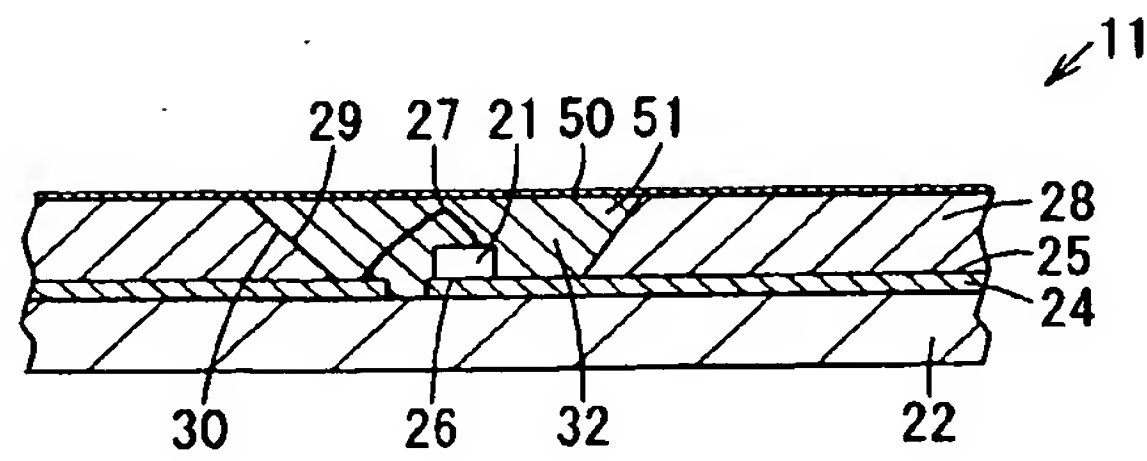
[図7]



[図8]

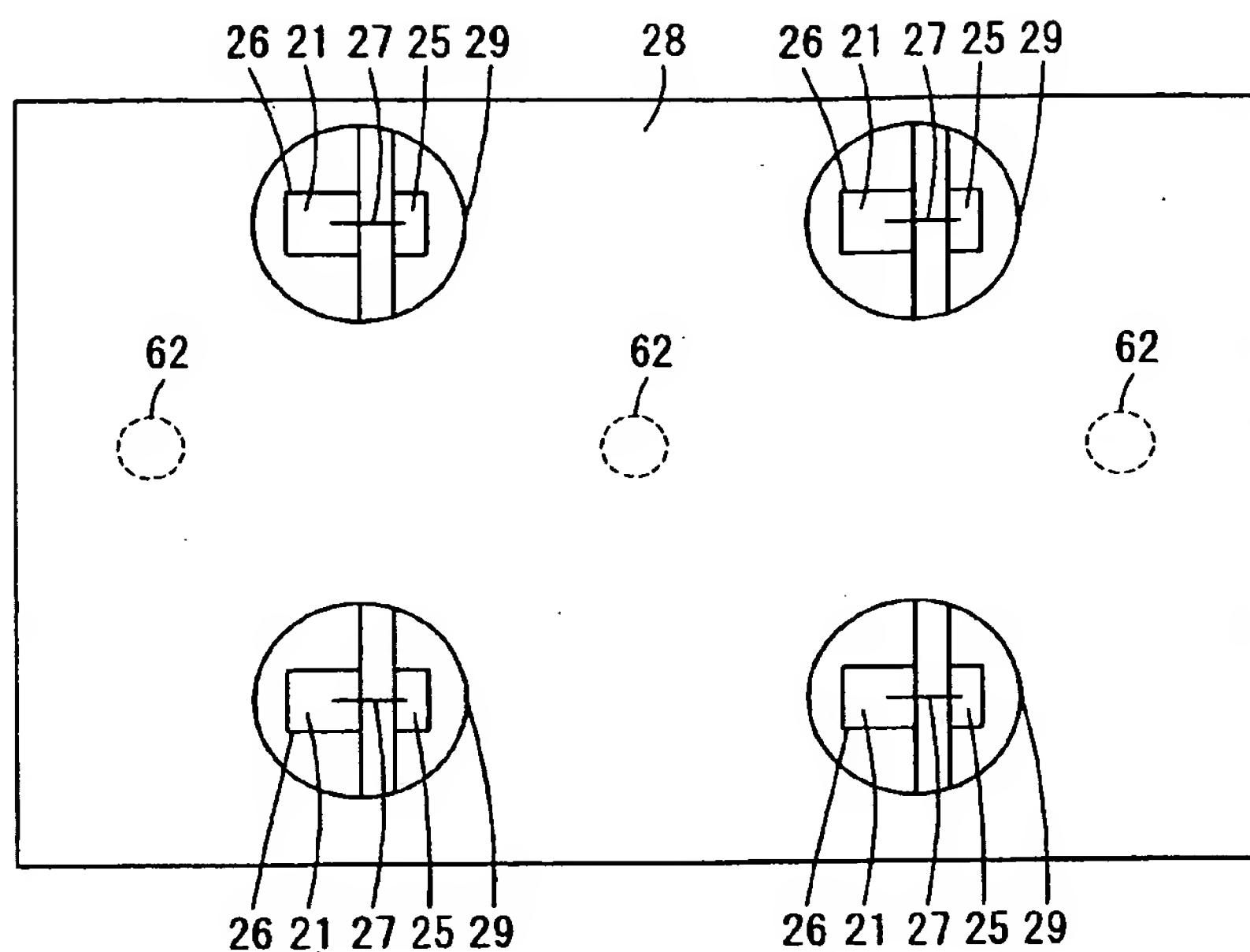


[図9]

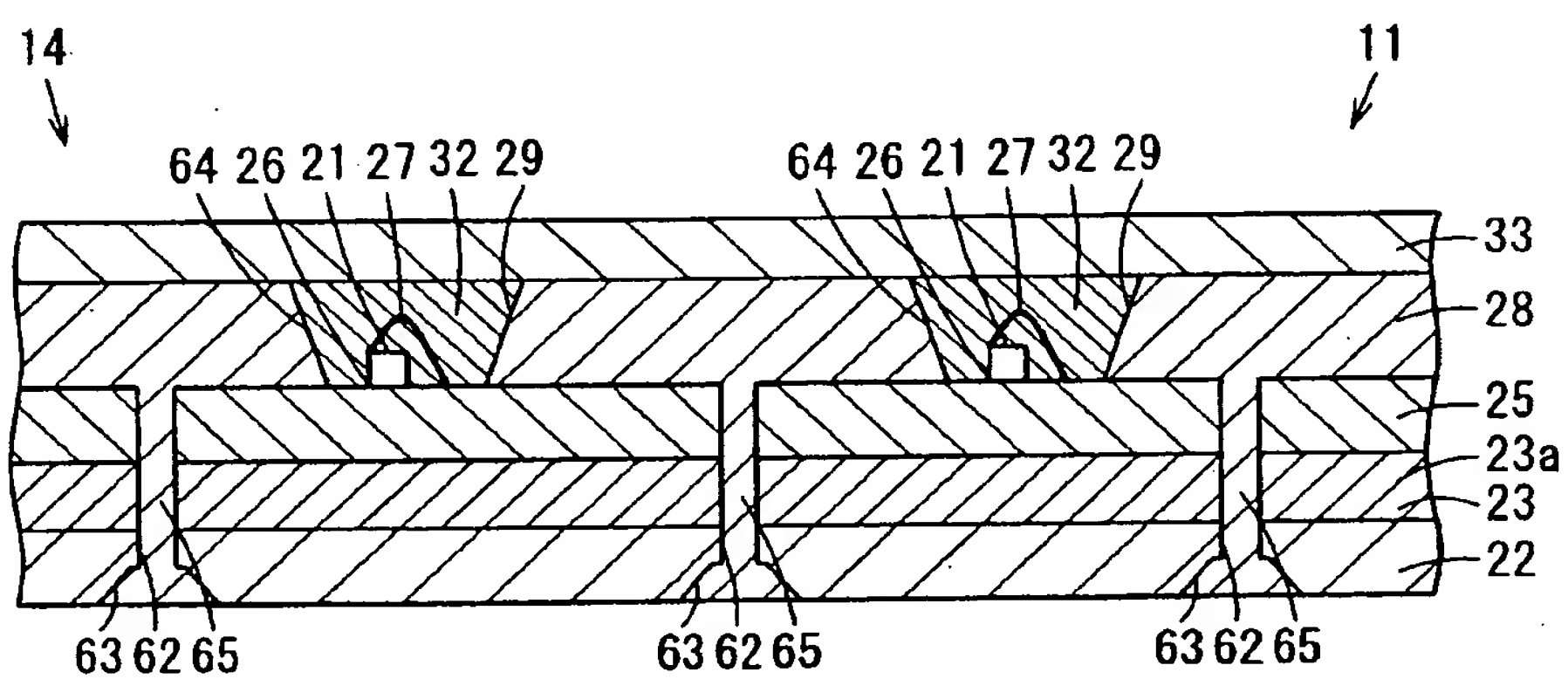




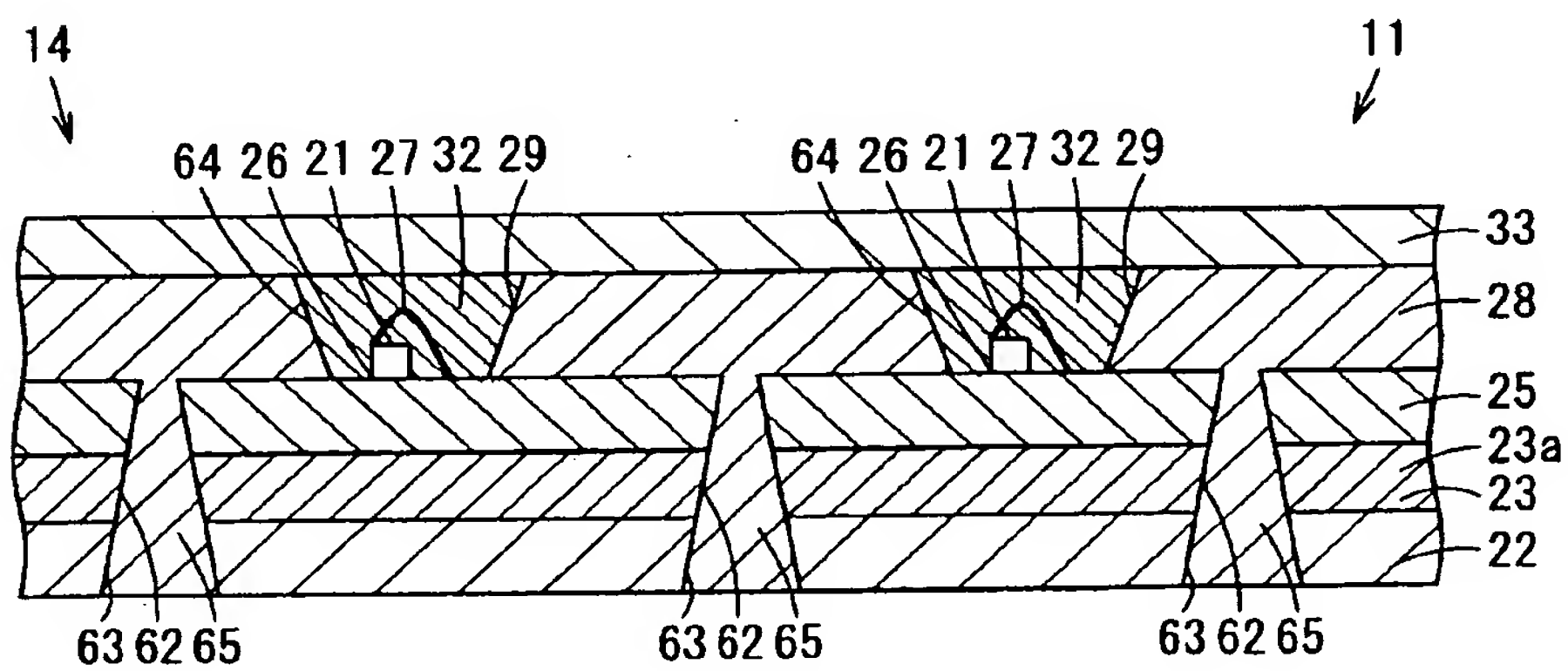
[図10]



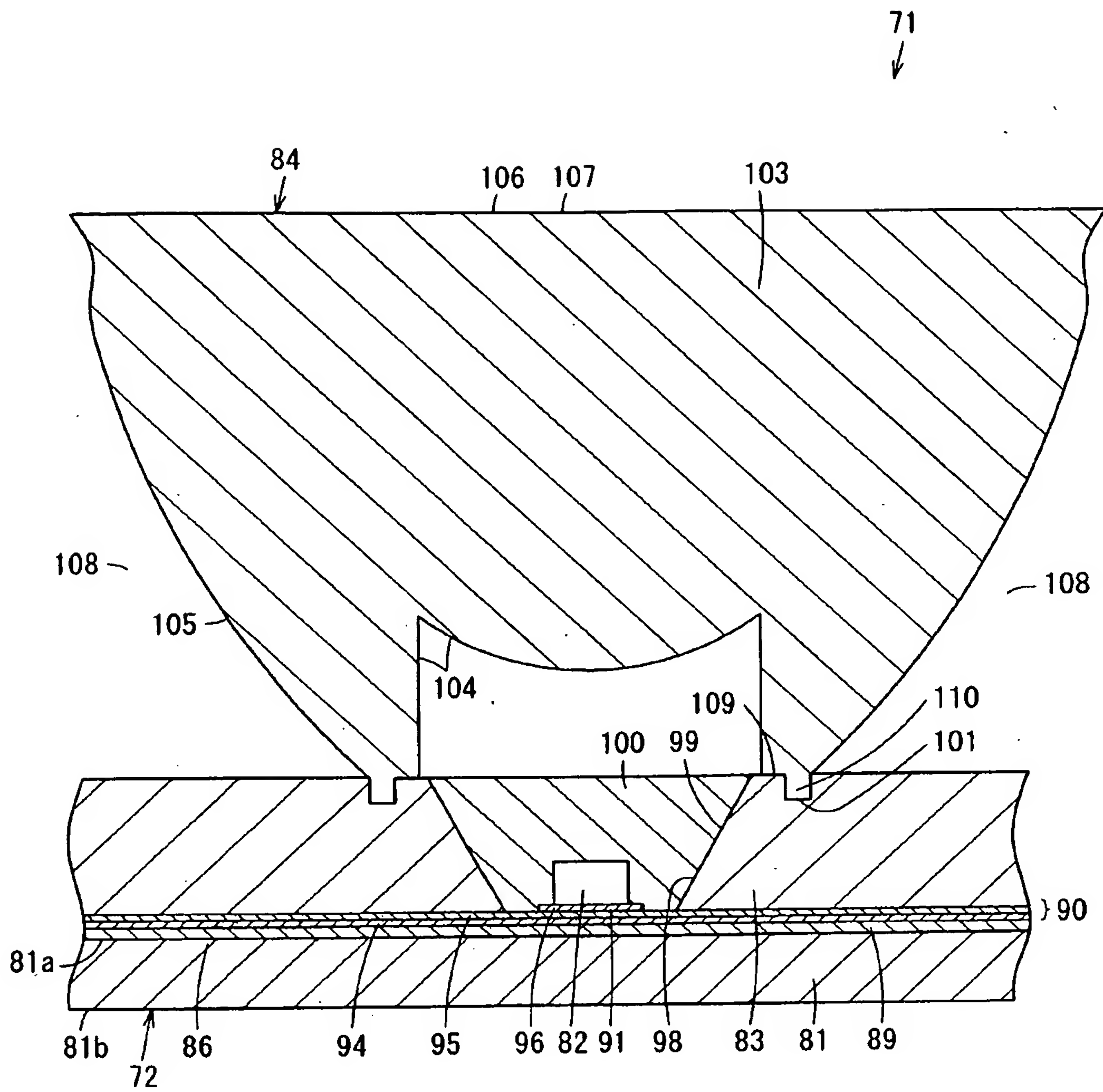
[図11]



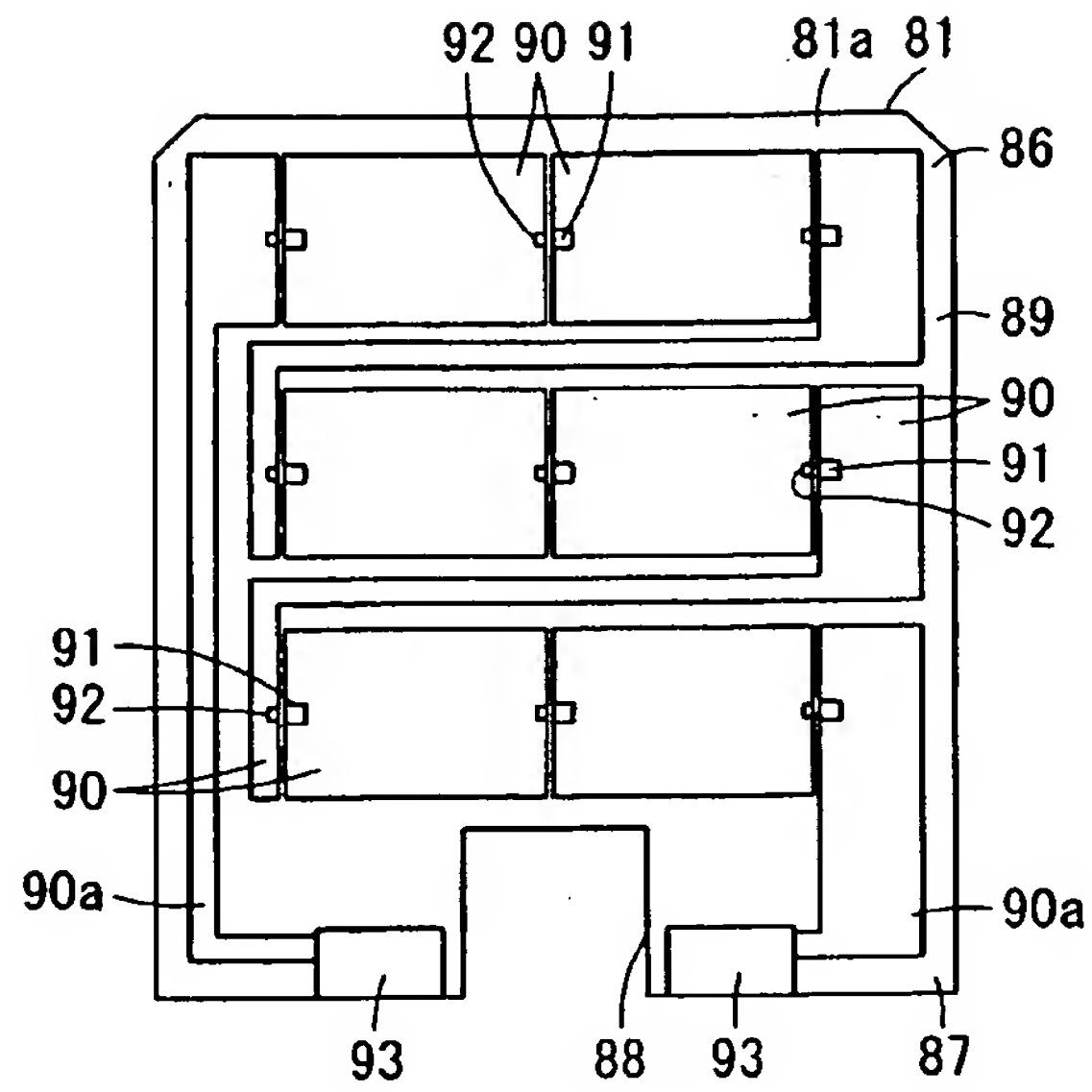
[図12]



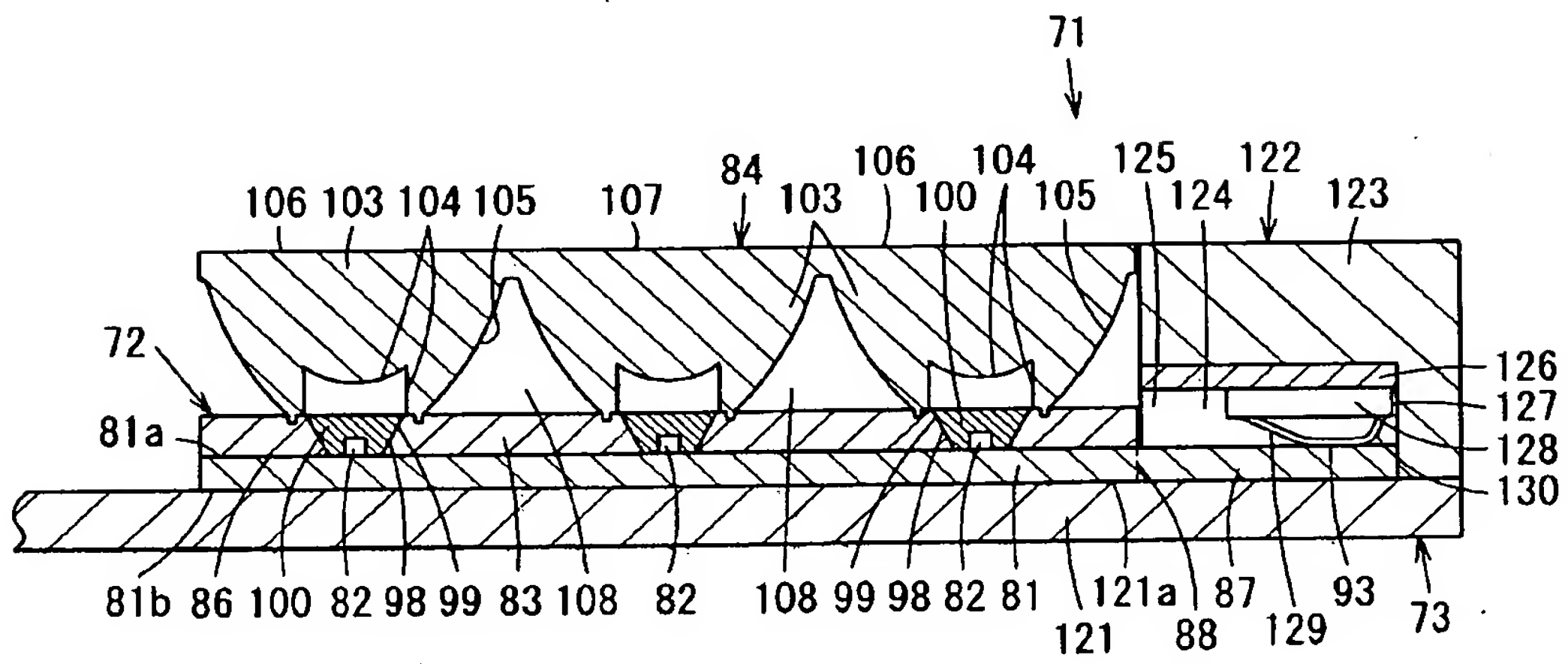
[図13]



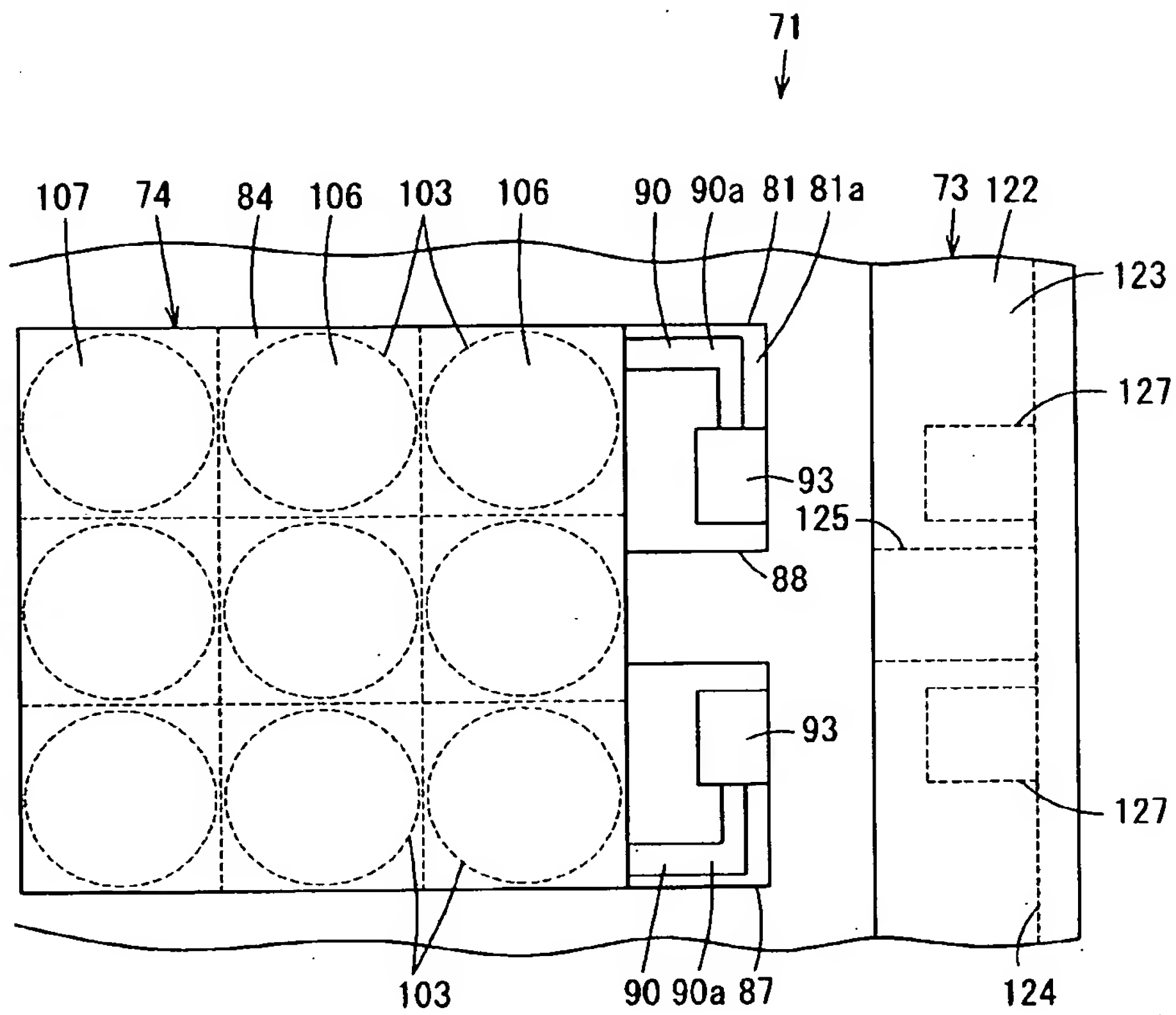
[図14]



[図15]



[図16]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005232

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H01L33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01L33/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-18055 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 17 January, 1997 (17.01.97), Par. Nos. [0010] to [0012]; Fig. 1 (Family: none)	1-7
Y	JP 2000-294832 A (Matsushita Electronics Corp.), 20 October, 2000 (20.10.00), Par. No. [0021] (Family: none)	1
Y	JP 2003-324215 A (Toyoda Gosei Co., Ltd.), 14 November, 2003 (14.11.03), Par. No. [0029] & US 2003/214233 A1 & CN 1455462 A	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
14 June, 2005 (14.06.05)Date of mailing of the international search report  
28 June, 2005 (28.06.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005232

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-222996 A (Rohm Co., Ltd.), 09 August, 2002 (09.08.02), Par. No. [0003]; Fig. 3 (Family: none)	1-7
A	JP 2003-110146 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 11 April, 2003 (11.04.03), Fig. 17 (Family: none)	1-7

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2005/005232	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. <sup>7</sup> H01L33/00			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. <sup>7</sup> H01L33/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年			
国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に利用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
Y	JP 9-18055 A (三洋電機株式会社) 1997.01.17, 【0010】-【0012】、第1図 (ファミリーなし)	1-7	
Y	JP 2000-294832 A (松下電子工業株式会社) 2000.10.20, 【0021】 (ファミリーなし)	1	
Y	JP 2003-324215 A (豊田合成株式会社) 2003.11.14, 【0029】 & US 2003/214233 A1 & CN 1455462 A	1-7	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。	
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 14.06.2005		国際調査報告の発送日 28.06.2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 金高 敏康	2K 9712
		電話番号 03-3581-1101 内線 3255	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-222996 A (ローム株式会社) 2002. 08. 09, 【0003】、第 3 図 (ファミリーなし)	1 - 7
A	JP 2003-110146 A (松下電工株式会社) 2003. 04. 11, 第 1 7 図, (ファミリーなし)	1 - 7